

1/23/2007

特開平9-81400

(43) 公開日 平成9年(1997) 3月28日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所	
G 0 6 F	9/46	3 4 0	G 0 6 F	9/46	3 4 0 A
	3/14	3 1 0		3/14	3 1 0 A

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願平7-237214	(71) 出願人	000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(22) 出願日	平成7年(1995) 9月14日	(72) 発明者	松井 一樹 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
		(72) 発明者	川口 尚久 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 伊東 忠彦

最終頁に続く

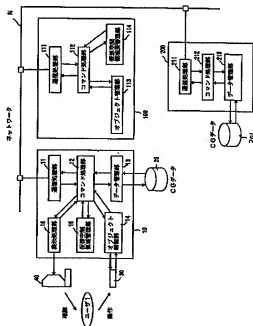
(54) 【発明の名称】 仮想空間コミュニケーションシステム

(57) 【要約】

【課題】 特定のコンピュータへの負荷の集中をなくした仮想空間コミュニケーションシステムを提供することである。

【解決手段】 それぞれユーザが操作する複数のクライアントコンピュータ10と、データ管理用コンピュータ200と、ホストコンピュータ100とがネットワークNを介して互いに接続され、データ管理用コンピュータ200は、仮想空間を表現するVRMLファイルを管理すると共に各クライアントコンピュータからの要求に応じてそのVRMLファイルをネットワークNを介して該クライアントコンピュータ10に提供し、各クライアントコンピュータ10では、該VRMLファイルに基づいた仮想空間内に属性データの変更可能なオブジェクトが付加された画像が表示され、ホストコンピュータ100は、各クライアントコンピュータでの操作入力に基づいて変更されるオブジェクトの属性データ(位置、形、会話文等)を管理し、仮想空間を共有する各クライアントコンピュータ10のユーザが仮想空間内のオブジェクトの行動を通してコミュニケーションを行うようにした。

仮想空間コミュニケーションシステムに含まれる
クライアントコンピュータ、データ管理用コンピュータ
及びホストコンピュータの構成を示すブロック図



【特許請求の範囲】

【請求項1】それぞれユーザが操作する複数のクライアントコンピュータと、第一の管理用コンピュータと、第二の管理用コンピュータとがネットワークを介して互いに接続され、

第一の管理用コンピュータは、仮想空間を表現するデータを管理すると共に各クライアントコンピュータからの要求に応じてそのデータをネットワークを介して該クライアントコンピュータに提供し、

各クライアントコンピュータでは、第一の管理用コンピュータから提供されるデータに基づいた仮想空間内に属性データの変更可能なオブジェクトが付加された画像が表示され、

第二の管理用コンピュータは、各クライアントコンピュータでの操作入力に基づいて変更されるオブジェクトの属性データを管理し、

仮想空間を共有する各クライアントコンピュータのユーザが仮想空間内のオブジェクトの行動を通してコミュニケーションを行うようにした仮想空間コミュニケーションシステム。

【請求項2】請求項1記載の仮想空間コミュニケーションシステムにおいて、クライアントコンピュータでの操作入力に対応したオブジェクトの属性データの変更が第二の管理用コンピュータにネットワークを介して提供され、

該第二の管理用コンピュータは、その属性データが変更された旨及びその変更された属性データを仮想空間を共有する他のクライアントコンピュータに通知するようにした仮想空間コミュニケーションシステム。

【請求項3】請求項1又は2記載の仮想空間コミュニケーションシステムにおいて、上記オブジェクトの属性データは、オブジェクトの仮想空間内での位置、形状、オブジェクトが発した言葉の音声情報及び文字情報を含む。

【請求項4】請求項1乃至3いずれか記載の仮想空間コミュニケーションシステムにおいて、各クライアントコンピュータは、第一の管理用コンピュータから提供されるデータと第二の管理用コンピュータで管理されるべきオブジェクトの属性データに基づいて該オブジェクトを含む仮想空間を表す画像データを生成する手段を有し、その画像データに基づいて画像表示を行うようにした仮想空間コミュニケーションシステム。

【請求項5】請求項1乃至4いずれか記載の仮想空間コミュニケーションシステムにおいて、各クライアントコンピュータにて作成した仮想空間を表すデータを第一の管理用コンピュータにネットワークを介して送り、第一の管理用コンピュータにて管理される仮想空間を表すデータの内容を受信したデータに基づいて更新するようにした仮想空間コミュニケーションシステム。

テム。

【請求項6】請求項5記載の仮想空間コミュニケーションシステムにおいて、

第一の管理用コンピュータにて管理される仮想空間を表すデータの内容が更新されたとき、仮想空間を表すデータを作成したクライアントコンピュータからの通知に基づいて、第二の管理用コンピュータが該仮想空間を共有する他のクライアントコンピュータに該仮想空間を表すデータの内容が更新されたことを通知するようにした仮想空間コミュニケーションシステム。

【請求項7】請求項1乃至6いずれか記載の仮想空間コミュニケーションシステムにおいて、

第一の管理用コンピュータで管理される仮想空間を表すデータは、その仮想空間の一部を構成する画像を特定する識別子を含み、

各クライアントコンピュータは、該識別子にて特定される画像を表すデータを二次記憶装置内に保持し、ネットワークを介して第一の管理用コンピュータから提供されたデータに基づいて仮想空間の画像を表示する際、該データに含まれる識別子で特定されるデータを二次記憶装置から読みだして用いるようにした仮想空間コミュニケーションシステム。

【請求項8】請求項7記載の仮想空間コミュニケーションシステムにおいて、

第一の管理用コンピュータにて管理される仮想空間を表すデータは、該識別子にて特定されるデータの更新履歴を表すバージョンデータを含み、

各クライアントコンピュータは、二次記憶装置に保持した該識別子にて特定されるデータの更新履歴を表すバージョンデータを保持し、ネットワークを介して第一の管理用コンピュータから提供されたデータに基づいて仮想空間の画像を表示する際、二次記憶装置に格納した該識別子にて特定されるデータのバージョンデータにて表される更新履歴が第一の管理用コンピュータから提供されたデータに含まれるバージョンデータにて表される更新データより古い場合に、該識別子にて特定されるデータを二次記憶装置から読みだして用いるようにした仮想空間コミュニケーションシステム。

【請求項9】請求項1乃至8いずれか記載の仮想空間コミュニケーションシステムにおいて、

上記第一の管理用コンピュータを複数備え、仮想空間を表現するデータを複数のコンピュータからネットワークから各クライアントコンピュータに提供できるようにした仮想空間コミュニケーションシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ネットワークを介して接続される複数のコンピュータにて構成されるシステム内に構築された仮想空間内で、各コンピュータのユーザがコミュニケーションを行えるようにした仮想空間

コミュニケーションシステムに係り、詳しくは、複数のコンピュータにて共有する仮想空間内でユーザの操作に従って行動するグラフィカルなオブジェクト（例えば、アバターという）を使用し、このオブジェクトの行動を介して各コンピュータのユーザ間のコミュニケーションを実現した仮想空間コミュニケーションシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】ネットワークを介して接続された複数のコンピュータにて構成されるシステム内に構築された仮想空間内で、各コンピュータのユーザがコミュニケーションを行えるようにした所謂仮想空間コミュニケーションシステムが提案されている。この従来のシステムの構成は、例えば、図27に示すようになっている。

【0003】図27において、ホストコンピュータ100と複数のクライアントコンピュータ10がネットワークNを介して接続されている。ホストコンピュータ100及び各クライアントコンピュータ10にはそれぞれ二次記憶装置101及び20（磁気ディスク装置、CD-ROM装置等）が接続されており、仮想空間（複数のオブジェクトで構成される）を表すCG（コンピュータグラフィック）データが各二次記憶装置101及び20に格納されている。ホストコンピュータ100では、CGデータの管理処理と共に以下に述べるような各クライアントコンピュータ10間のコミュニケーションに必要な処理を行う。

【0004】仮想空間領域を共有する各クライアントコンピュータ10では、二次記憶装置20から読みだしたCGデータに基づいて同一の仮想空間の映像が表示されている。そして、各クライアントコンピュータ10に対応した、例えば、アバターと呼ばれる、グラフィカルなオブジェクトが仮想空間内に存在する。アバターは対応するクライアントコンピュータ10でのユーザによる操作に基づいて仮想空間内で行動（動作、会話等）する。1つのクライアントコンピュータ10に入力された操作情報（アバターの行動に対応）はネットワークNを介してホストコンピュータ100に送られる。ホストコンピュータ100は、操作情報を送信してきたクライアントコンピュータ10と共に同一の仮想空間を共有する他のクライアントコンピュータ10に対してその操作情報をネットワークNを介して転送する。ネットワークNから操作情報を受信した他のクライアントコンピュータ10では、その操作情報に基づいて当該アバターが仮想空間内で同一の行動を行う。その結果、仮想空間を共有するクライアントコンピュータ10の各ユーザ間で、仮想空間内のアバターの行動（動作、会話等）を通したコミュニケーションが行われる。

【0005】上記のような仮想空間コミュニケーションシステムでは、ホストコンピュータ及び各クライアントコンピュータが共通のCGデータを持つことで、ネット

ワークを介した各コンピュータ間でのCGデータの伝送の必要がなく、各コンピュータ間での通信量の低減が図られている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述したような従来の仮想空間コミュニケーションシステムでは、ホストコンピュータが、CGデータの管理処理と共にクライアントコンピュータ間のコミュニケーションに関する処理も行っているため、仮想空間を共有するクライアントコンピュータの数や、管理すべきCGデータの量が増大すると、ホストコンピュータへの負荷が集中してしまい、処理に支障をきたすおそれがある。

【0007】また、各クライアントコンピュータにて共有すべき仮想空間を拡張したり、変更する場合、その都度、拡張等された仮想空間のCGデータを記録したフロッピーディスク、CD-ROM等の記録媒体を各クライアントコンピュータのユーザに配送しなければならなかった。そのため、仮想空間の拡張、変更等に対して柔軟に対応できるものではなかった。

【0008】そこで、本発明の第一の目的は、ホストコンピュータへの負荷の集中をなくした仮想空間コミュニケーションシステムを提供することである。また、本発明の第二の目的は、仮想空間の拡張、変更等に柔軟に対応できる仮想空間コミュニケーションシステムを提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記第一の目的を達成するため、本発明は、請求項1に記載されるように、それぞれユーザが操作する複数のクライアントコンピュータと、第一の管理用コンピュータと、第二の管理用コンピュータとがネットワークを介して互いに接続され、第一の管理用コンピュータは、仮想空間を表現するデータを管理すると共に各クライアントコンピュータからの要求に応じてそのデータをネットワークを介して該クライアントコンピュータに提供し、各クライアントコンピュータでは、第一の管理用コンピュータから提供されるデータに基づいた仮想空間内に属性データの変更可能なオブジェクトが加えられた画像が表示され、第二の管理用コンピュータは、各クライアントコンピュータでの操作入力に基づいて変更されるオブジェクトの属性データを管理し、仮想空間を共有する各クライアントコンピュータのユーザが仮想空間内のオブジェクトの行動を通してコミュニケーションを行うようにした仮想空間コミュニケーションシステム。

【0010】このような、仮想空間コミュニケーションシステムでは、仮想空間を表すデータと、各クライアントコンピュータでの操作入力に基づいて変更可能なオブジェクトの属性データとを第一及び第二のコンピュータに分散させて管理している。従って、データ管理に関する処理が特定のコンピュータに集中することが防止され

る。

【0011】また、各クライアントコンピュータの操作入力により頻繁に変更されるオブジェクトの属性データの管理を、頻繁に変更することのない仮想空間を表すデータと別に管理するという観点から、請求項2に記載されるように、上記仮想空間コミュニケーションシステムにおいて、クライアントコンピュータでの操作入力に対応したオブジェクトの属性データの変更が第二の管理用コンピュータにネットワークを介して提供され、該第二の管理用コンピュータは、その属性データが変更された旨及びその変更された属性データを仮想空間を共有する他のクライアントコンピュータに通知するようにした。

【0012】別々の管理用コンピュータにて管理される仮想空間を表すデータと各オブジェクトの属性データを統合した画像データを各クライアントコンピュータにて作成するという観点から、請求項4に記載されるように、上記仮想空間コミュニケーションシステムにおいて、各クライアントコンピュータは、第一の管理用コンピュータから提供されるデータと第二の管理用コンピュータにて管理されるべきオブジェクトの属性データに基づいて該オブジェクトを含む仮想空間を表す画像データを生成する手段を有し、その画像データに基づいて画像表示を行うようにした。

【0013】上記第二の目的を達成するため、本発明は、請求項4に記載されるように、上記各仮想空間コミュニケーションシステムにおいて、上記仮想空間コミュニケーションシステムにおいて、各クライアントコンピュータにて作成した仮想空間を表すデータを第一の管理用コンピュータにネットワークを介して送り、第一の管理用コンピュータにて管理される仮想空間を表すデータの内容を受信したデータに基づいて更新するようにした。

【0014】このような、仮想空間コミュニケーションシステムでは、第一の管理用コンピュータにて管理される仮想空間を表すデータを各クライアントコンピュータから変更できる。従って、各クライアントコンピュータが共有する仮想空間の拡張や変更が柔軟に行うことができる。

【0015】あるクライアントコンピュータによって仮想空間を表すデータが更新されても、その旨がその仮想空間を共有する他のクライアントコンピュータに通知できるという観点から、請求項6に記載されるように、第一の管理用コンピュータにて管理される仮想空間を表すデータの内容が更新されたこと、仮想空間を表すデータを作成したクライアントコンピュータからの通知に基づいて、第二の管理用コンピュータが該仮想空間を共有する他のクライアントコンピュータに該仮想空間を表すデータの内容が更新されたことを通知するようにした。

【0016】テキスト画像等のように比較的数据量の大きいデータや頻繁に使われるオブジェクトのデータ

をできるだけネットワーク上を転送させないという観点から、請求項7に記載されるように、上位各仮想空間コミュニケーションシステムにおいて、第一の管理用コンピュータで管理される仮想空間を表すデータは、その仮想空間の一部を構成する画像を特定する識別子を含み、各クライアントコンピュータは、該識別子にて特定される画像を表すデータを二次記憶装置内に保持し、ネットワークを介して第一の管理用コンピュータから提供されたデータに基づいて仮想空間の画像を表示する際、該データに含まれる識別子で特定されるデータを二次記憶装置から読みだして用いるようにした。

【0017】更に、請求項7記載の仮想空間コミュニケーションシステムにおいて、各クライアントが最新のデータにて仮想空間を構築することができるという観点から、請求項8に記載されるように、第一の管理用コンピュータにて管理される仮想空間を表すデータは、該識別子にて特定されるデータの更新履歴を表すバージョンデータを含み、各クライアントコンピュータは、二次記憶装置に保持した該識別子にて特定されるデータの更新履歴を表すバージョンデータを保持し、ネットワークを介して第一の管理用コンピュータから提供されたデータに基づいて仮想空間の画像を表示する際、二次記憶装置に格納した該識別子にて特定されるデータのバージョンデータにて表される更新履歴が第一の管理用コンピュータから提供されたデータに含まれるバージョンデータにて表される更新データより古くない場合に、該識別子にて特定されるデータを二次記憶装置から読みだして用いるようにした。

【0018】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態を図面に基いて説明する。全体のシステム構成は、例えば、図1に示すようになっている。図1において、ホストコンピュータ100、データ管理用コンピュータ200及び複数のクライアントコンピュータ10がネットワークNを介して接続されている。ホストコンピュータ100はクライアントコンピュータ間のコミュニケーションの管理を行う。データ管理用コンピュータ200はCGデータの管理処理を行うもので、CGデータが格納された二次記憶装置201が接続されている。各クライアントコンピュータ10には、従来のシステムと同様に、CGデータが格納された二次記憶装置20が接続されている。

【0019】ホストコンピュータ100、データ管理用コンピュータ200及び各クライアントコンピュータ10は、例えば、図2に示すように構成されている。図2において、ホストコンピュータ100は、通信処理部11、コマンド処理部112、オブジェクト管理部113及び仮想空間領域表管理部114を有している。通信処理部111は、ネットワークNからの情報の受信及びネットワークNへの情報の送出を行う。コマンド処理部112は、ネットワークNから入力されるコマンドに基づ

いて各部に対して処理の依頼を行う。オブジェクト管理部113は、各クライアントコンピュータ10に対応して定められたユーザの化身となるオブジェクト（アバター）の属性、行動等を管理する。仮想空間領域表管理部114は、システム内に構築可能な各仮想空間（領域）とその仮想空間内に存在するオブジェクトとの関係を示す仮想空間領域表の更新等の管理を行う。

【0020】各クライアントコンピュータ10は、通信処理部11、コマンド処理部12、データ管理部13、オブジェクト制御部14、仮想空間領域管理部15及び表示処理部16を有している。データ管理部13は、磁気ディスク装置、CD-ROM装置等の二次記憶装置20に接続され、二次記憶装置20に書き込むデータ及び二次記憶装置20から読み出すデータの管理を行う。オブジェクト制御部14は、入力装置（キーボードユニット、マイクروفोन等を含む）30に接続され、入力装置30から入力された操作情報に対応したアバターの行動（属性）に関する情報（位置、会話文、動作等）及びコマンド処理部12からの情報に基づいて共有される仮想空間内のオブジェクトの属性等の管理を行う。表示処理部16は、表示装置40に接続され、CGデータに基づいて表示装置40に仮想空間を構成する各オブジェクト及びこの仮想空間内で行動するオブジェクト（アバター）を表示装置40に表示させる。

【0021】また、各クライアントコンピュータ10の通信処理部11は、ネットワークNからの情報を受信し、ネットワークに情報を送出する。コマンド処理部12は、ネットワークNを介して提供されるコマンドに基づいて各部に対して処理の依頼を行う。

【0022】更に、仮想空間領域管理部15は、他のクライアントコンピュータと共有する仮想空間内の各オブジェクトの属性等を管理する。そして、この仮想空間領域管理部15は、その管理のために、後述するようなオブジェクトテーブルを有している。

【0023】データ管理用コンピュータ200は、通信処理部211、コマンド処理部212及びデータ管理部213を有している。データ管理部213は、CGデータが格納された二次記憶装置201に接続され、仮想空間を定義するCDデータの管理処理を行う。通信処理部211は、ホストコンピュータ100及び各クライアントコンピュータ10のものと同様に、ネットワークNからの情報の受信及びネットワークNへの情報の送出を行う。また、コマンド処理部212も、ホストコンピュータ100及び各クライアントコンピュータ10のものと同様に、ネットワークNを介して提供されるコマンドに基づいて各部に対して処理の依頼を行う。

【0024】上記データ管理用のコンピュータ200として、例えば、WWW（World Wide Web）サーバコンピュータが用いられる。また、仮想空間を構成する各オブジェクトを定義するデータのフォーマットとして、例え

ば、VRML（Virtual Reality Modeling Language）が用いられる。

【0025】上記のような仮想空間コミュニケーションシステムにおいて、あるクライアントコンピュータから既に構築された仮想空間内のコミュニケーションに参加する場合、例えば、図3に示すような手順に従って処理が行われる。図3において、まず、ユーザが入り込もうとする仮想空間Vを記述したVRMLファイルF1の転送要求がそのユーザが使用するクライアントコンピュータ10（1）からデータ管理用コンピュータ200にネットワークNを介して伝送される（㉑）。データ管理用コンピュータ200では、この転送要求に応じて、要求されたVRMLファイルF1が二次記憶装置201が読み出される（㉒）。そして、この読み出されたVRMLファイルF1がデータ管理用コンピュータ200からネットワークNを介して転送要求を発したクライアントコンピュータ10（1）に転送される（㉓）。クライアントコンピュータ10（1）がネットワークNから希望する仮想空間Vを記述したVRMLファイルF1を受信すると、このVRMLファイルF1を解釈して仮想空間Vを生成し、その仮想空間Vの映像が表示装置40の画面に表示される（㉔）。また、この仮想空間Vに既に存在する他のクライアントコンピュータに対応したオブジェクト（アバター）及び新たに仮想空間Vに入り込むユーザ（クライアントコンピュータ10（1））に対応したオブジェクトをリスト化したオブジェクトテーブルが生成される。このオブジェクトテーブルは、例えば、図4に示すように構成されている。

【0026】図4において、オブジェクトテーブルには、仮想空間Vに存在するオブジェクト1、オブジェクト2、...と、各オブジェクトの属性データの格納位置を特定するポインタ値とがそれぞれ対応するように記述される。そして、各オブジェクトの属性データの構造は、属性データのデータ形式を表す識別子（文字/音声/位置）、そのデータ長、及びデータ（文字データ/音声データ/位置データ）が組み合わされたものとなっている。

【0027】クライアントコンピュータ10（1）においてこのようなオブジェクトテーブルが生成されると、このクライアントコンピュータ10（1）からネットワークNを介してホストコンピュータ100に対し、クライアントコンピュータ10（1）に対応するオブジェクトが仮想空間Vに入ったことが通知される（㉕）。このような通知を受けたホストコンピュータ100は、各仮想空間（領域）とその仮想空間内に存在するオブジェクトの関係を示した仮想空間領域表Tに新たなオブジェクトを追加して該仮想空間領域表Tを更新する（㉖）。この仮想空間領域表は、例えば、図5に示すように構成される。

【0028】図5において、仮想空間領域表では、各領

域(仮想空間)S1、S2、...、SNに存在(共有)するオブジェクトがリスト形式で記述されている。各オブジェクトに関するデータは、次のオブジェクトの位置を表すポイント値、オブジェクトを特定するオブジェクトID、そのオブジェクトの操作を行うクライアントコンピュータを特定するアドレス及びオブジェクトの位置を表す属性データからなっている。

【0029】ホストコンピュータ100において、上記のように仮想空間領域表が更新されると、新たなオブジェクトが入り込んだ仮想空間Vを共有する他のクライアントコンピュータ、例えば、クライアントコンピュータ10(2)に対して、ホストコンピュータ100は、当該仮想空間Vに新たなオブジェクトが追加されたことをネットワークNを介して通知する(㉔、㉕)。そして、その通知を受けたクライアントコンピュータ10(2)は、自身が有するオブジェクトテーブル(図4参照)に新たなオブジェクトを追加する。

【0030】上記のような手順に従った処理において、データ管理用コンピュータ200でのVRMLファイルの転送要求に応答した処理(図3における㉔)は、具体的に、例えば、図6に示す手順に従って行われる。図6において、通信処理部211がクライアントコンピュータ10(1)(c1)からVRMLファイルF1の転送要求R1をネットワークNから受信する(S1)。そして、その転送要求R1がコマンド処理部212に提供され、コマンド処理部212は、データ管理部213に対して要求の対象となるファイルF1が二次記憶装置201に存在するか否か問い合わせる(S2)。その結果、もし、ファイルF1が二次記憶装置201内に存在すると(S4)、コマンド処理部212が、データ管理部213によって二次記憶装置201から読み出されたファイルF1を転送要求を発したクライアントコンピュータ10(1)に転送するよう通信処理部211に指示する(S5)。そして、通信処理部211は、コマンド処理部212からの指示に従って二次記憶装置201から読み出されたファイルF1をクライアントコンピュータ10(1)宛てのデータとしてネットワークNに送出する(S6)。

【0031】一方、データ管理部213から転送要求R1に係るファイルF1が二次記憶装置201に存在しない場合(S4)、コマンド処理部212は、転送要求R1を発したクライアントコンピュータ10(1)に対してエラー信号を返送するように通信処理部211に指示する(S3)。

【0032】クライアントコンピュータ10(1)が発する転送要求R1の形式は、例えば、図7に示すようになっている。図7において、転送要求を示す通信タイプデータ(1バイト)、転送要求を発したクライアントコンピュータ10(1)を特定するアドレス(4バイト)、ファイル名の長さを表すデータ長データ(2バイ

ト)及びファイル名(文字データ)が直列的に連結した構造となっている。

【0033】あるクライアントコンピュータにおいて、オブジェクトを仮想空間内で移動させる操作をなした場合、例えば、図8に示す手順に従って処理が実行される。クライアントコンピュータ10(1)において、入力装置30を用いた入力操作により当該クライアントコンピュータ10(1)に対応したオブジェクト(アバター)を仮想空間V内で移動させると(㉖)、該オブジェクトの移動がクライアントコンピュータ10(1)からネットワークNを介してホストコンピュータ100に通知される(㉗)。この通知を受けたホストコンピュータ100は、内部に有する仮想空間領域表の当該オブジェクトの属性データのうち位置データが移動に対応して更新される(㉘)。そして、仮想空間領域表を参照し、この仮想空間Vを共有する他のクライアントコンピュータ、例えば、クライアントコンピュータ10(2)に、当該オブジェクトの移動がホストコンピュータ100から通知される(㉙、㉚)。この通知を受けたクライアントコンピュータ10(2)では、オブジェクトテーブル(図4参照)の当該移動したオブジェクトの属性データのうち位置データが移動に対応するように更新される。そして、クライアントコンピュータ10(1)に対応したオブジェクトが仮想空間Vを共有する他のクライアントコンピュータ10(2)の表示画面上で更新された属性データ(位置データ)に従って移動する。即ち、クライアントコンピュータ10(1)での操作にて仮想空間V内でオブジェクトを移動させると、この仮想空間Vを共有する全てのクライアントコンピュータにおいて当該オブジェクトは同じように該仮想空間V内を移動する。

【0034】上述したような処理手順において、ホストコンピュータ100での仮想空間領域表の更新及びオブジェクト移動の通知の処理(㉘、㉙)は、具体的に、例えば、図9に示す手順に従って行われる。図9において、通信制御部111が、クライアントコンピュータ10(1)から対応するオブジェクト1の座標位置のP(x, y, z)への変更要求R2(移動)をネットワークNを介して受信する(S11)。この変更要求R2に応答して、コマンド処理部112は、仮想空間領域表におけるオブジェクト1の属性データのうちの位置データをP(x, y, z)に変更する(S12)。そして、仮想空間領域表管理部114は、仮想空間領域表を参照して、オブジェクト1が含まれる領域(仮想空間)と同一の領域を共有しているクライアントコンピュータを調べる(S13)。その結果に基づいて、コマンド処理部112は、同一の領域を共有する全てのクライアントコンピュータにオブジェクト1の座標位置が変更されたことの通知N1を通信処理部111に与える(S14)。この通知N1を受けた通信処理部111は、その通知N1を該同一の領域を共有する全てのクライアントコンピュー

タ宛てに当該通知N1をネットワークNに送出する(S15)。

【0035】クライアントコンピュータ10(1)が発する変更要求R2の形式は、例えば、図10に示すようになっている。図10において、変更要求を示す通信タイプデータ(1バイト)、変更の対象となるオブジェクト1を特定するオブジェクトID(2バイト)、変更すべき属性の種類を示す変更属性ID(1バイト)、データの長さを表すデータ長データ(2バイト)及び変更データ(x, y, z)が直列的に連結した構造となっている。また、ホストコンピュータ100から発せられる通知N1の形式は、例えば、図11に示すようになっている。図11において、通知を表す通信タイプデータ以外の項目については、図10に示す変更要求R2と同じである。

【0036】複数のクライアントコンピュータ10、ホストコンピュータ100及びデータ管理用コンピュータ200からなるシステム内に構築された仮想空間(領域)上の各オブジェクトの属性データを変更することにより、各クライアントコンピュータのユーザはコミュニケーションを行う。この場合、各属性データの変更は、基本的には属性データの1つである位置データと同様に、図8に示す手順に従って行われる。更に、具体的には、図12に示す手順に従って行われる。

【0037】図12において、オブジェクト1を制御するユーザ1が入力装置30を用いて、例えば会話文に対応した、文字データあるいは音声データを入力する(S21)。オブジェクト制御部14はこの入力された情報(音声データあるいは文字データ)を属性データとしてオブジェクトテーブル(図4参照)のオブジェクト1のエントリに設定する(S22)。その後、通信処理部11は、コマンド処理部12からの依頼を受け、ホストコンピュータ100にオブジェクト1の属性の変更通知N2とその属性データ(文字データあるいは音声データ)をネットワークNを介して送信する(S23)。そして、表示処理部16は、オブジェクトテーブルのオブジェクト1の属性データに基づいて文字(会話文を表す)を表示装置40の表示画面上にオブジェクト1に対応するように表示し、あるいは、表示装置40に付着するスピーカから会話文に対応した音声を出力する(S24)。

【0038】上記のようにしてホストコンピュータ100に送信された変更通知N2と属性データは、ホストコンピュータ100の通信制御部111にて受信される(S25)。仮想空間領域管理部114は、仮想空間領域表(図5参照)を参照し、オブジェクト1と同じ仮想空間を共有する他のクライアントコンピュータ10(2)を探す。そして、コマンド処理部112からの依頼に従って、通信処理部111がクライアントコンピュ

ータ10(2)に対して受信したオブジェクト1の属性の変更通知N2とその属性データを送信する(S26)。

【0039】クライアントコンピュータ10(2)では、通信処理部11がホストコンピュータ100からネットワークNを介して送られたオブジェクト1の属性の変更通知N2及び属性データを受信する(S27)。オブジェクト制御部14は、オブジェクト1の属性の変更通知N2に基づいてオブジェクトテーブルのオブジェクト1のエントリに設定された属性データを受信した属性データに変更する(S28)。そして、表示処理部16は、オブジェクトテーブルのオブジェクト1の属性データに基づいて文字(会話文を表す)を表示装置40の表示画面上にオブジェクト1に対応するように表示し、あるいは、表示装置40に付着するスピーカから会話文に対応した音声を出力する(S29)。その結果、クライアントコンピュータ10(2)のユーザ2は、オブジェクト1に対応するように表示画面に表示された会話文を読むことにより、あるいは、スピーカから出力される会話文に対応した音声聞くことによりクライアントコンピュータ10(1)のユーザからの情報を得ることができる。

【0040】上記のような処理に従って、各クライアントコンピュータから入力された情報が同じ仮想空間を共有するクライアントコンピュータのユーザにオブジェクトの行動を通して伝えることができる。その結果、複数のクライアントコンピュータのユーザ間でコミュニケーションが行われる。

【0041】なお、上記オブジェクトの属性の変更通知N2の形式は、例えば、図13に示すようになっている。図13において、変更通知を示す通信タイプデータ(1バイト)、オブジェクトの属性の変更を行ったクライアントコンピュータを特定するアドレス(4バイト)、変更された属性データのデータ長(2バイト)及び変更された属性データ(可変長)が直列的に連結した構造となっている。

【0042】また、クライアントコンピュータは、仮想空間を記述したVRMLファイルとオブジェクトの属性データを統合して、オブジェクトが存在する仮想空間のCG(コンピュータグラフィック)画像を作成する。その処理は、例えば、図14の手順に従って行われる。

【0043】例えば、クライアントコンピュータ10(1)とデータ管理用コンピュータ200との間で、図3における①、②、③に従って、仮想空間領域を定義するVRMLファイルの読みだし処理が実行される。即ち、図14において、クライアントコンピュータ10(1)が仮想空間領域S1を定義するVRMLファイルF1の転送要求をネットワークNを介してデータ管理用コンピュータ200に送る(S0)。データ管理用コンピュータ200がこの転送要求を受信すると、このデー

タ管理用コンピュータ200は、図6に示す手順に従って要求されたVRMLファイルF1を二次記憶装置201から読みだし、その読みだしたVRMLファイルF1をクライアントコンピュータ10(1)に転送する(S6)。

【0044】クライアントコンピュータ10(1)では、通信処理部11が転送要求を出した後にデータ管理用コンピュータ200からのVRMLファイルF1を受信すると、仮想空間管理部15がその受信したVRMLファイルF1を読み取り、そのファイルデータに基づいて仮想空間領域S1のCGモデルM1を生成する(S31)。

【0045】そして、コマンド処理部12が現在のオブジェクト1の属性(位置、形状等)がユーザの入力操作にて変化したか否かを判定する(S32)。ここで、もし、変化していた場合、コマンド処理部12の依頼に基づいて通信処理部11からオブジェクト1の属性データの変更要求がホストコンピュータ100に送られる(S20)。このオブジェクト1の変更要求を受信したホス

```

Separator {
    PerspectiveCamera {
        (視点情報) → position      0 10 50
                   → orientation  0 0 1 0
        (クリッピング情報) → nearDistance 10
                           → farDistance  100
    }
}
Separator {
    (色情報) → Material {diffuseColor 0.5 0.7 0.3 }
    (形状情報) → Cube {width 100 height 30 depth 40 }

```

また、VRMLファイル及びオブジェクトの属性データに基づいて生成されるCGモデルM1、M2は、例えば、図15に示すような構造となっている。即ち、仮想空間を構成する物体(オブジェクト)やアバター(オブジェクト)の位置、向き、面の構造、形状、色等がリスト形式に記述される。

【0048】次に、本実施例に係る仮想空間コミュニケーションシステムでは、更に、クライアントコンピュータにおいてユーザが新たな仮想空間を作成し、その仮想空間を他のクライアントコンピュータと共有することが可能である。その処理は、例えば、図16に示す手順に従って行われる。

【0049】図16において、クライアントコンピュータ10(1)にて作成された新たな仮想空間領域を定義するVRMLファイルF1がネットワークNを介してデータ管理用コンピュータ200に伝送される(㉑)。このVRMLファイルF1を受信したデータ管理用コンピュータ200は、そのファイル名F1と同一のファイル名のVRMLファイルが二次記憶装置201内に存在するか否かを調べる。もし、存在していれば、そのVRM

LファイルF1は、図9に示す処理手順に従って、同一の仮想空間領域S1を共有する全てのクライアントコンピュータにオブジェクト1の属性(位置、形状等)の変更を通知する(S15)。

【0046】クライアントコンピュータ10(1)の仮想空間管理部15は、更に、現在のオブジェクト1の属性(位置、形状等)からこのオブジェクト(アバターと呼ばれる人物、動物等)に関するCGモデルM2を生成する(S34)。その後、VRMLファイルF1から生成されたCGモデルM1とオブジェクト1の属性データに基づいて生成されたCGモデルM2とが表示処理部16に提供される。そして、表示処理部16は、CGモデルM1、M2を用いてCG画像の描画処理を行なう。その結果、表示装置40の画面に仮想空間領域S1内に属性データで特定オブジェクト1が存在するCG画像が表示される。

【0047】上記仮想空間領域を定義するVRMLファイルは、例えば、次のように記述される。

Lファイルの内容を受信したファイルの内容に変更する。また、もし、存在していなければ、受信したVRMLファイルF1を新たに登録(作成)する(㉒)。そして、その処理結果が、データ管理用コンピュータ200から新たなVRMLファイルを送信したクライアントコンピュータ10(1)に送られる(㉓)。

【0050】このデータ管理用コンピュータ200での処理結果を受信したクライアントコンピュータ10

(1)は、その処理結果に基づいてVRMLファイルF1の更新が認められたことを認識すると、仮想空間Vを定義するVRMLファイルF1が更新された旨をホストコンピュータ100に通知する(㉔㉕)。この通知を受けたホストコンピュータ100は、仮想空間領域表(図5参照)を参照して、このVRMLファイルF1で記述される仮想空間Vを共有する他のクライアントコンピュータ10(2)にこのVRMLファイルF1が更新された旨を通知する(㉖)。

【0051】このように、VRMLファイルF1が更新されたことを通知された各クライアントコンピュータ10(2)では、その旨がメッセージとしてユーザに伝え

られる。そして、ユーザがその更新された仮想空間でのコミュニケーションを望めば、ユーザの操作により、更新されたVRMLファイルF1がデータ管理用コンピュータ200からクライアントコンピュータ10(2)にダウンロードされる(㉔)。また、ユーザが特に更新された仮想空間でのコミュニケーションを望まなければ、ユーザは特に更新されたVRMLファイルF1をダウンロードするための操作を行わなくてもよい。この場合、クライアントコンピュータ10(2)では、更新前の仮想空間がそのまま維持される。

【0052】上記のような処理において、データ管理用コンピュータ200では、具体的に、例えば、図17に示す手順に従って処理(㉔)が実行される。図17において、通信処理部211が、クライアントコンピュータ10(1)からVRMLファイルF1の更新要求R3を受信する(S41)。コマンド制御部212は、その要求に係るファイルF1が二次記憶装置201に存在するか否かをデータ管理部213に問い合わせる(S42)。そして、データ管理部213がそのファイルF1の存在を確認すると(S45)、コマンド処理部212は、そのファイルF1を更新要求R3に従って更新する(S44)。一方、更新要求R3に係るファイルF1が二次記憶装置201に存在しないことをデータ管理部213が確認すると(S45)、コマンド処理部212は、この更新要求R3に係るファイルF1を二次記憶装置に登録(格納)する(S43)。

【0053】上記のように更新要求R3に係るファイル1の更新又は新規登録が終了すると、コマンド処理部212の依頼に基づいて通信処理部211は、更新要求R3に係るファイルF1の更新が成功したことを処理結果としてクライアントコンピュータ10(1)に通知する(S46)。

【0054】上記更新要求R3の形式は、例えば、図18に示すようになっている。図18において、更新要求を示す通信タイプデータ(1バイト)、更新要求を発するクライアントコンピュータを特定するアドレス(4バイト)、ファイル名のデータ長(2バイト)、ファイル名(可変長)、仮想空間を記述するデータのデータ長(2バイト)及び及び仮想空間を記述するデータ(可変長)が直列的に連結した構造となっている。

【0055】また、上記ファイルの更新に係る処理において、更新要求を出力するクライアントコンピュータ10(1)での処理は、具体的に、例えば、図19の手順に従って実行される。図19において、通信処理部11から、VRMLファイルF1の更新要求R3がデータ管理用コンピュータ200に送信される(S40)。この更新要求R3を受信したデータ管理用コンピュータ200は、図17に示す手順に従って、VRMLファイルF1の更新処理を行う。そして、その更新処理が成功したことを処理結果としてクライアントコンピュータ10

(1)に通知する(S46)。クライアントコンピュータ10(1)の通信処理部11が上記データ管理用コンピュータからの処理結果を受信し、コマンド処理部12がファイルF1の更新の成功を確認すると(S51)、コマンド処理部12の依頼に従って、通信処理部11からVRMLファイルF1の更新の通知N3がホストコンピュータ100に送られる(S52)。

【0056】ホストコンピュータ100がクライアントコンピュータ10(1)からの更新通知N3をネットワークNから受信すると、前述したように、VRMLファイルで定義された仮想空間領域を共有する他のクライアントコンピュータに当該更新通知N3がホストコンピュータ100から伝送される(S53)。

【0057】上記更新通知N3の形式は、例えば、図20に示すようになっている。図20において、更新通知を示す通信タイプデータ(1バイト)、更新通知を発するクライアントコンピュータを特定するアドレス(4バイト)、更新されたファイル名のデータ長(2バイト)及び更新されたファイル名(可変長)が直列的に連結した構造となっている。

【0058】仮想空間を表現するCGデータのうちテクスチャ画像等の比較的データ量の多いCGデータや、頻繁に使われるオブジェクトのCGデータは、各クライアントコンピュータ10及びデータ管理用コンピュータ200の二次記憶装置20及び201に予め格納されている。この場合、仮想空間に対応したCG画像を形成するために、各クライアントコンピュータは、例えば、図21に示す手順に従って処理を実行する。

【0059】図21において、クライアントコンピュータ10の通信処理部11から仮想空間領域を定義するVRMLファイルF2の転送要求R1がデータ管理用コンピュータ200に送られる(S0)。このクライアントコンピュータ10からの転送要求R1をデータ管理用コンピュータ200が受信すると、データ管理用コンピュータ200は、図6に示す手順に従って処理を実行し、この転送要求R1に係るVRMLファイルF2を転送要求R1の発信元であるクライアントコンピュータ10に転送する(S6)。

【0060】クライアントコンピュータ10の通信処理部11がデータ管理用コンピュータ200からのVRMLファイルF2を受信し、その受信したVRMLファイルF2をコマンド処理部12が読み取る(S61)。ここで、VRMLファイルF2にデータ(例えば、テクスチャ画像データ)を特定する識別子があれば、データ管理部13が、データ識別子表を参照して、その識別子で特定されるデータを二次記憶装置20から読み出す。その後、仮想空間領域管理部15が受信したVRMLファイルF2及び二次記憶装置20から読み出したデータに基づいて仮想空間領域S2を表現するCGモデルM3を生成する。そして、このCGモデルM3に基づいた表示処

理部16の描画処理により、表示装置40の画面に仮想空間領域S2が表示される。

【0061】上記VRMLファイル2に含み得る識別子と対応するテクスチャ画像データ等のCGデータはデータ識別子表を用いて管理される。このデータ識別子表は、図22に示すように、データを特定する識別子(例

```

Separator {
  PerspectiveCamera {
    (視点情報) → position      0 10 50
                → orientation  0 0 1 0
    (クリッピング情報) → nearDistance 10
                → farDistance 100
  }
}
Separator {
  (色情報) → Material {diffuseColor 0.5 0.7 0.3 }
  (形状情報) → Cube {width 100 height 30 depth 40 }
  (テクスチャ情報) → Texture2 TEXTURE-ID {filename "file://data texture.
                                rgb"}

```

上記のように、テクスチャ画像等の情報量の大きいCGデータや、頻繁に使われるオブジェクトのCGデータ等を各クライアントコンピュータ10の二次記憶装置20に格納するようにしたため、ネットワークNを通じてダウンロードすべきデータ量が低減され、クライアントコンピュータでの処理が軽減される。

【0063】識別子で特定されるCGデータが他のクライアントコンピュータにおいて更新された場合でも、最新のCGデータを用いて仮想空間に対応したCG画像を得るようにすることができる。この場合、仮想空間に対応したCG画像を形成するために、各クライアントコンピュータは、例えば、図23に示す手順に従って処理を実行する。

【0064】図23において、クライアントコンピュータ10の通信処理部11から仮想空間領域を定義するVRMLファイル3の転送要求R1がデータ管理用コンピュータ200に送られる(S0)。このクライアントコンピュータ10からの転送要求R1をデータ管理用コンピュータ200が受信すると、データ管理用コンピュータ200は、図6に示す手順に従って処理を実行し、この転送要求R1に係るVRMLファイル3を転送要求R1の発信元であるクライアントコンピュータ10に転送する(S6)。

【0065】クライアントコンピュータ10の通信処理部11がデータ管理用コンピュータ200からのVRMLファイル3を受信し、コマンド処理部12が受信されたVRMLファイル3を読み取る(S71)。その結果、VRMLファイル3内にデータ識別子の記述されていることを検出すると(S72)、VRMLファイル3に記述されたデータ識別子で特定されるデータのバージョン番号とクライアントコンピュータ10が有す

るデータ識別子表T3に示された対応するデータのバージョン番号が比較される(S73)。

【0062】上記のようなデータを特定する識別子を含むVRMLファイルは、例えば、次のように記述される。

るデータ識別子表T3に示された対応するデータのバージョン番号が比較される(S73)。

【0066】バージョン番号は、データがクライアントコンピュータ10あるいはデータ管理用コンピュータ200にて更新される毎にインクリメントされる。クライアントコンピュータにてデータが更新された場合には、そのクライアントコンピュータが有するデータ識別子表T3のバージョン番号が変更される。そして、その変更が、データ管理用コンピュータ200に通知される。また、データ管理用コンピュータ200にてデータが更新された場合、及びクライアントコンピュータがデータ管理用コンピュータ200にデータが更新された旨の通知があった場合、データ管理用コンピュータ200が有するデータ識別子表T4のバージョン番号が変更される。

【0067】各クライアントコンピュータ10及びデータ管理用コンピュータが有するデータ識別子表T3及びT4は、例えば、図24に示すように構成される。即ち、識別子(TEXTURE-ID)、その識別子で特定されるデータの格納場所(/data/texture.rgb)及び識別子で特定されるデータのバージョン番号(1)が記述されている。

【0068】上記のように、VRMLファイル3に記述されたデータのバージョン番号よりクライアントコンピュータ10が有するデータ識別子表T3に記述されたバージョン番号が小さい(クライアントコンピュータ10が有するデータが古い)ことが判明すると(S74)、コマンド処理部12からの依頼により、通信処理部11からVRMLファイル3に記述されたデータ識別子IDで特定されるデータの転送要求R4がデータ管理用コンピュータ200に転送される(S75)。

【0069】データ管理用コンピュータ200がクライ

アントコンピュータ10から上記転送要求R4を受信すると、その転送要求R4に含まれる識別子に対応したデータを、データ識別子表T4を参照して、二次記憶装置201から読み出す。そして、その読み出したデータ（最新のバージョンであるはず）及びその最新のバージョン番号がデータ管理用コンピュータ200から上記転送要求R4を発したクライアントコンピュータ10に転送される（S76）。

【0070】データ管理用コンピュータ200からデータ識別子IDにて特定されるデータ及びそのバージョン番号をクライアントコンピュータ10の通信処理部11が受信すると、コマンド処理部12は、データ識別子表T3の当該データ識別子IDにて特定されるデータのバージョン番号を受信した最新のバージョン番号に更新する（S77）。そして、その受信したデータを二次記憶装置20に格納（ダウンロード）する。その後、データ管理部13は、データ識別子表T3を参照して、二次記憶装置20から当該データ識別子IDにて特定されるデータ

```
Separator {
    PerspectiveCamera {
        (視点情報) → position      0 10 50
                   → orientation   0 0 1 0
        (クリッピング情報) → nearDistance 10
                           → farDistance  100
    }
}
Separator {
    (色情報) → Material {diffuseColor 0.5 0.7 0.3 }
    (形状情報) → Cube {width 100 height 30 depth 40 }
    (テクスチャ情報) → Texture2 TEXTURE-ID:1 {filename "file://data texture
                                     rgb"}
                      ↑
    (テクスチャID及びバージョン番号)
```

上記のように、バージョン番号にてデータの更新状態を管理することにより、識別子IDにて特定されるデータが他のクライアントコンピュータあるいはデータ管理用コンピュータにて更新されたとしても、常に最新のデータを用いて、仮想空間を表すCG画像を生成することができる。

【0073】上記実施例では、仮想空間を表すCGデータを管理するデータ管理用コンピュータ200はネットワークN内に1台であったが（図1参照）、図26に示すように、複数のデータ管理用コンピュータ201

(1)、201(2)、...、200(n)をネットワークN内に設けることも可能である。この場合、仮想空間を提供する者（データ管理用コンピュータのオペレータ）が複数存在することとなり、バラエティに富んだ仮想空間を各クライアントコンピュータに提供することが可能となる。

【0074】

【発明の効果】以上説明してきたように、請求項1に記

タ（CGデータ）を読み出す（S78）。仮想空間領域管理部15は、受信したVRMLファイルF3及び二次記憶装置20から読みだされたCGデータに基づいて仮想空間領域S2を表現するCGモデルM3を生成する。そして、このCGモデルM3に対応した仮想空間領域S2のCG画像がクライアントコンピュータ10の表示装置40に表示される。

【0071】上記転送要求R4の形式は、例えば、図25に示すようになっている。図25において、転送要求を示す通信タイプデータ（1バイト）、転送要求を発するクライアントコンピュータを特定するアドレス（4バイト）、転送要求に係るデータの識別子ID（2バイト）及び転送要求に係るデータのバージョン番号（1バイト）が直列的に連結した構造となっている。

【0072】また、上記のようなデータを特定する識別子及びデータのバージョン番号を含むVRMLファイルは、例えば、次のように記述される。

載される発明によれば、仮想空間を表すデータとオブジェクトの属性データとを第一及び第二の管理用コンピュータに分散させて管理するようにしたため、特定のコンピュータに管理処理が集中することをさけることができる。

【0075】また、請求項5に記載される発明によれば、各クライアントコンピュータから第一の管理用コンピュータにて管理される仮想空間を表すデータの更新が可能となり、各クライアントコンピュータにて共有される仮想空間の拡張、変更等が柔軟に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係る仮想空間コミュニケーションシステムの基本構成を示すブロック図である。

【図2】仮想空間コミュニケーションシステムに含まれるクライアントコンピュータ、データ管理用コンピュータ及びホストコンピュータの構成を示すブロック図である。

【図3】クライアントコンピュータから仮想空間に入り

込むための処理の手順を示す図である。

【図4】オブジェクトテーブルの構成例を示す図である。

【図5】仮想空間領域表の構成例を示す図である。

【図6】クライアントコンピュータからのファイルの転送要求に応答するデータ管理用コンピュータの処理手順を示す図である。

【図7】図7の処理手順においてクライアントコンピュータから発せられる転送要求のデータ構造を示す図である。

【図8】仮想空間内でのオブジェクトの移動に伴う処理手順を示す図である。

【図9】仮想空間内でのオブジェクトの移動に伴うホストコンピュータでの処理手順を示す図である。

【図10】仮想空間内でのオブジェクトの移動処理に用いられる位置の変更要求のデータ構造を示す図である。

【図11】仮想空間内でのオブジェクトの移動処理に用いられる位置の変更通知のデータ構造を示す図である。

【図12】仮想空間内でのオブジェクトの属性を変更する処理手順を示す図である。

【図13】仮想空間内でのオブジェクトの属性変更処理に用いられる変更通知のデータ構造を示す図である。

【図14】クライアントコンピュータ上で仮想空間とオブジェクトをCG画像にて表すための処理手順を示す図である。

【図15】CGモデルの構造例を示す図である。

【図16】クライアントコンピュータにより仮想空間を表すVRMLファイルを更新するための処理手順を示す図である。

【図17】クライアントコンピュータからVRMLファイルの更新の要求があった場合のデータ管理用コンピュータの処理手順を示す図である。

【図18】クライアントコンピュータから発せられるVRMLファイルの更新要求のデータ構造例を示す図である。

【図19】VRMLファイルの更新が成功した旨の通知をデータ管理用コンピュータから受けたクライアントコンピュータの処理手順を示す図である。

【図20】クライアントコンピュータからホストコンピュータに送信されるVRMLファイルの更新通知のデータ構造例を示す図である。

【図21】クライアントコンピュータにおいて、データ

管理用コンピュータから提供されるVRMLファイルとクライアントコンピュータが有するCGデータに基づいて仮想空間を表すCGデータを作成するための処理手順を示す図である。

【図22】図21に示す処理にて用いられるデータ識別子表の構成例を示す図である。

【図23】クライアントコンピュータにおいて、データ管理用コンピュータから提供されるVRMLファイルとクライアントコンピュータが有するCGデータに基づいて仮想空間を表すCGデータを作成するための他の処理手順を示す図である。

【図24】図23に示す処理にて用いられるデータ識別子表の構成例を示す図である。

【図25】図23に示す処理において、クライアントコンピュータから発せられる転送要求のデータ構造例を示す図である。

【図26】本発明の他の実施例に係る仮想空間コミュニケーションシステムの基本構成例を示すブロック図である。

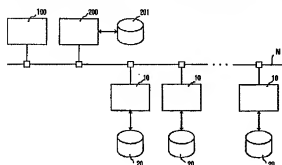
【図27】従来の仮想空間コミュニケーションシステムの基本構成例を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 10 クライアントコンピュータ
- 11 通信処理部
- 12 コマンド処理部
- 13 データ管理部
- 14 オブジェクト制御部
- 15 仮想空間領域管理部
- 16 表示処理部
- 20 二次記憶装置
- 30 入力装置
- 40 表示装置
- 100 ホストコンピュータ
- 111 通信処理部
- 112 コマンド処理部
- 113 オブジェクト管理部
- 114 仮想空間領域管理部
- 200 データ管理用コンピュータ
- 201 二次記憶装置
- 211 通信処理部
- 212 コマンド処理部
- 213 データ管理部

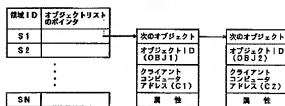
【図1】

本発明の実施例に係る仮想空間コミュニケーションシステムの基本構成を示すブロック図



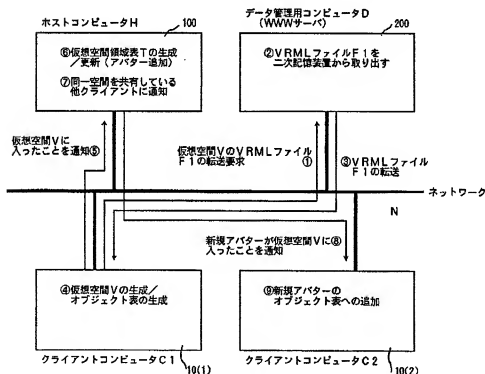
【図5】

仮想空間領域長の構成例を示す図



【図3】

クライアントコンピュータから仮想空間に入り込むための処理の手順を示す図



【図7】

図6の処理手順においてクライアントコンピュータから発せられる
転送要求のデータ構造を示す図

1バイト	4バイト	2バイト	文字データ
通信タイプ (転送要求)	クライアントコンピュータ のアドレス (C1)	データ長 (ファイル名の長さ)	ファイル名 (F1)

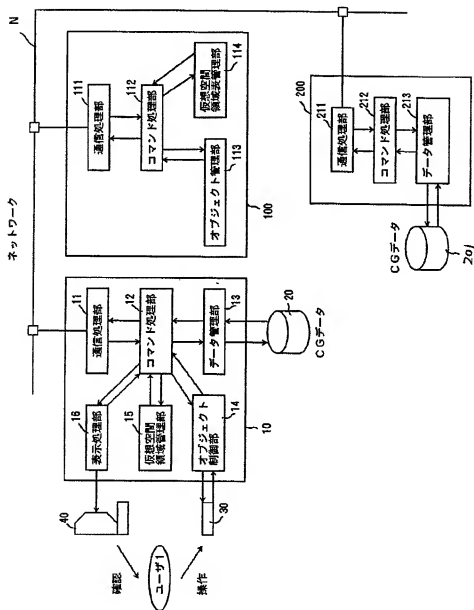
【図13】

仮想空間内でのオブジェクトの属性変更処理に用いられる
変更通知のデータ構造を示す図

1バイト	4バイト	2バイト	可変長
通信タイプ (変更通知)	クライアントコンピュータ のアドレス (C1/C2)	データ長	属性データ

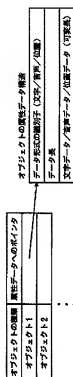
【図2】

仮想空間コミュニケーションシステムに含まれる
クライアントコンピュータ、データ管理用コンピュータ
及びホストコンピュータの構成を示すブロック図



【図4】

オブジェクトテーブルの構成例を示す図



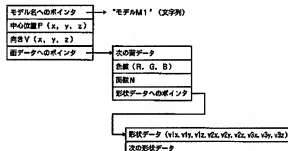
【図10】

仮想空間内でのオブジェクトの移動処理に用いられる位置の
変更要求のデータ構造を示す図

1バイト	2バイト	1バイト	2バイト	
通信タイプ (転送要求)	オブジェクトID (オブジェクト1)	変更属性ID (位置P)	データ長 (バイト数)	変更データ (X, Y, Z)

【図15】

CGモデルの構造例を示す図



【図22】

【図11】

仮想空間内でのオブジェクトの移動処理に用いられる位置の
変更通知のデータ構造を示す図

1バイト	2バイト	1バイト	2バイト	
通信タイプ (転送要求)	オブジェクトID (オブジェクト1)	変更属性ID (位置P)	データ長 (バイト数)	変更データ (X, Y, Z)

図21に示す処理にて用いられるデータ識別子表の構成例を示す図

データ識別子表T2

識別子	二次記憶装置内の場所
TEXTURE-ID	/data/texture.rgb

【図20】

クライアントコンピュータからホストコンピュータに送渡される
VRMLファイルの更新通知のデータ構造を示す図

1バイト	4バイト	2バイト	可変長
通信タイプ (更新通知)	クライアントコンピュータ のアドレス (C1)	データ長 (ファイル名の長さ)	ファイル名 (F1)

【図24】

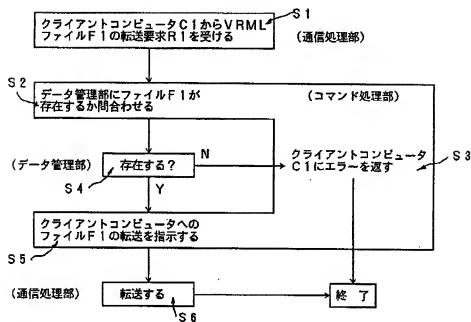
図23に示す処理にて用いられるデータ識別子表の構成例を示す図

データ識別子表T3, T4

識別子	バージョン番号	二次記憶装置内の場所
TEXTURE-ID	1	/data/texture.rgb

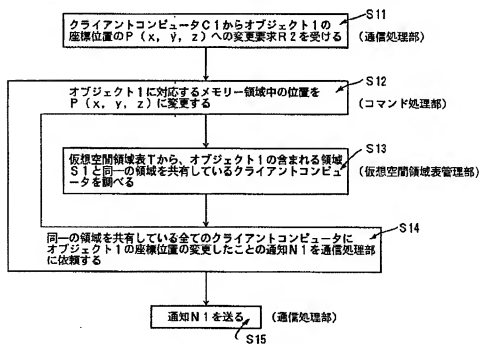
【図6】

クライアントコンピュータからのファイルの転送要求に応答する
データ管理用コンピュータの処理手順を示す図



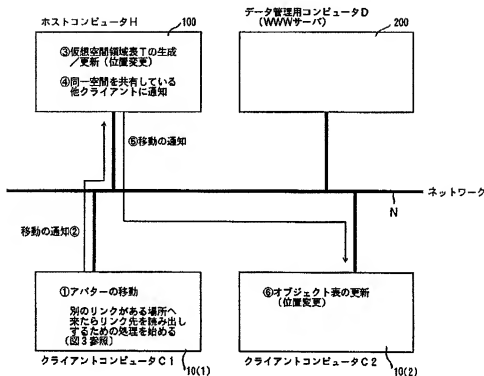
【図9】

仮想空間内でのオブジェクトの移動に伴うホストコンピュータでの移動手順を示す図



【図8】

仮想空間内でのオブジェクトの移動に伴う処理手順を示す図



【図25】

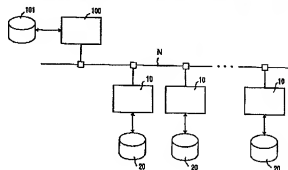
図23に示す処理において、クライアントコンピュータから送られる転送要求のデータ構造例を示す図

転送要求4の形式

1バイト	4バイト	2バイト	1バイト
通信タイプ (更新通知)	クライアントコンピュータのアドレス (C1)	データ識別子ID	バージョン番号

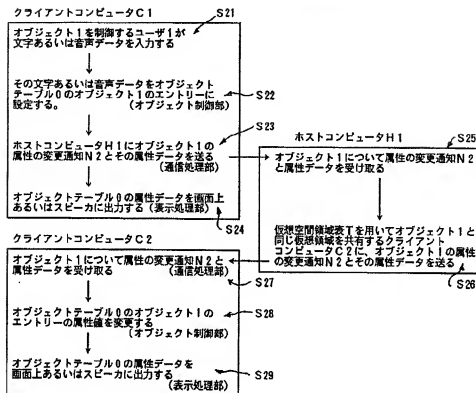
【図27】

従来の仮想空間コミュニケーションシステムの基本構成例を示すブロック図



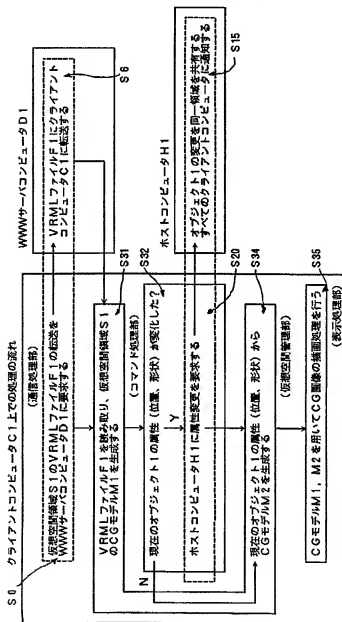
【図12】

仮想空間内でのオブジェクトの属性を変更する処理手順を示す図



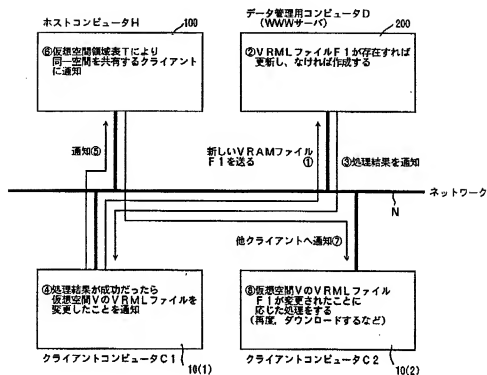
【図14】

クライアントコンピュータ上で仮想空間とオブジェクトを
CG画像にて表すための処理手順を示す図



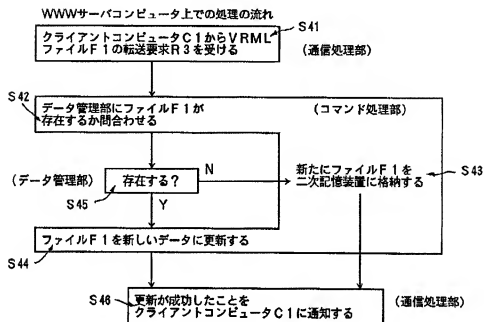
【図16】

クライアントコンピュータにより仮想空間を表すVRMLファイルを
更新するための処理手順を示す図



【図17】

クライアントコンピュータからVRMLファイルの更新の要求があった場合の
データ管理用コンピュータの処理手順を示す図



【図18】

クライアントコンピュータから発せられるVRMLファイルの

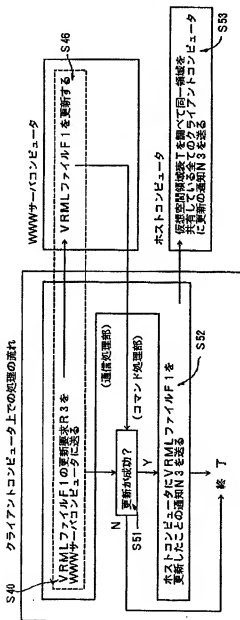
更新要求のデータ構造例を示す図

更新要求R3の形式

1バイト	4バイト	2バイト	可変長	2バイト	可変長
通信タイプ (更新要求)	クライアントコンピュータ のアドレス (C1)	データ長 (ファイル名の長さ)	ファイル名 (F1)	データ長	ファイルデータ

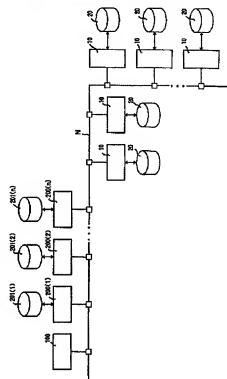
【図19】

VRMLファイルの更新が成功した旨の通知を
データ管理用コンピュータから受けた
クライアントコンピュータの処理手順を示す図



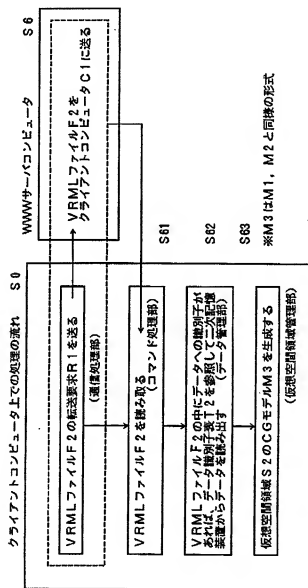
【図26】

本発明の他の実施例に係る仮想空間コミュニケーションシステム
の基本構成例を示すブロック図



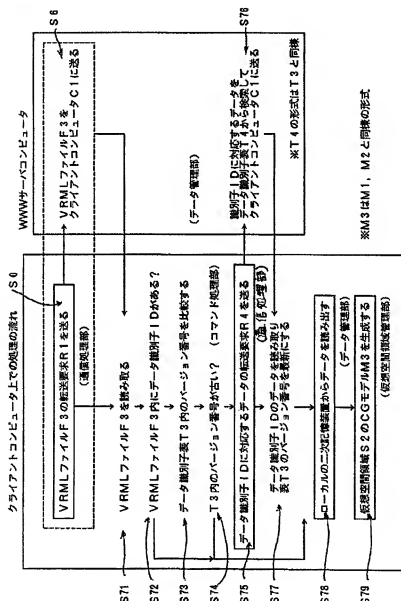
【図21】

クライアントコンピュータにおいて、データ管理用コンピュータから提供されるVRMLファイルとクライアントコンピュータが有するCGデータに基づいて仮想空間を表すCGデータを作成するための処理手順を示す図



【図23】

クライアントコンピュータにおいて、データ管理用コンピュータから提供されるVRMLファイルとクライアントコンピュータが有するCGデータに基づいて仮想空間を表すCGデータを作成するための他の処理手順を示す図



フロントページの続き

(72)発明者 大野 敬史
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(72)発明者 岩川 明則
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内